Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 59 (1968)

Heft: 26

Artikel: Ein Blick zurück : Apparat zur Leitungsberechnung von H. Helberger, 1892

Autor: Wissner, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916110

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

$$\phi' = \phi \frac{1 - v/c}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \tag{9}$$

$$T' = T \frac{\sqrt{1 - v^2/c^2}}{1 - v/c} \tag{10}$$

Man erhält damit:

$$E(x', t') = E\,\mathrm{sal}\left(\phi' T', \frac{t' - x'/c}{T'}\right) \tag{11}$$

Aus Gl. (9) und (5) folgt, dass Sequenz und Frequenz durch den Dopplereffekt gleich verändert werden. Die zusätzliche Änderung der Zeitbasis nach Gl. (10) erzeugt eine Invariante des Dopplereffektes oder der Lorentztransformation:

$$T'\phi' = T\phi \tag{12}$$

Während man einer Sinuswelle nicht ansehen kann, ob sie mit Frequenz f von einem Sender mit Relativgeschwindigkeit v oder mit Frequenz f' von einem Sender mit Relativgeschwindigkeit 0 stammt, ist das bei Walsh-Wellen im allgemeinen der Fall. Dieses Ergebnis leuchtet unmittelbar ein, denn nach Fig. 1 würde eine Verringerung der Sequenz $\phi = 4/T$ von sal$(4,\theta)$ auf $\phi' = \frac{3}{4}\phi$ zwar den Wert $\phi' = 3/T$ liefern, die entstehende Walsh-Funktion würde sich jedoch von sal$(3,\theta)$ unterscheiden.

Die bisher bekannt gewordenen möglichen Anwendungen des Dopplereffektes der Walsh-Funktionen liegen ausserhalb des Bereiches der Nachrichtentechnik. Beispielsweise würde ein auf einem Planeten befindlicher, Sinuswellen abstrahlender Sender aus jeder Richtung im Weltraum mit einer anderen Frequenz empfangen werden, und diese Frequenz hinge auch von der Position des Planeten auf seiner Umlaufbahn ab; eine Walsh-Welle würde hingegen unabhängig von Richtung und Position immer als dieselbe Welle identifiziert werden können.

Literatur

[1] *J. L. Walsh:* A closed set of normal orthogonal functions. American journal of mathematics 55(1923), S. 5...24.

[2] *N. J. Fine:* The generalized Walsh-functions. Transactions of the american mathematical society 69(1950), S. 66...77.

[3] *G. W. Morgenthaler:* On Walsh-Fourier-series. Transactions of the american mathematical society 84(1957), S. 472...507.

[4] *K. W. Henderson:* Some notes on the Walsh-functions. Trans. IEEE Electronic computers 13(1964), S. 50...52.

[5] *R. Liedl:* Über eine spezielle Klasse von stark multiplikativ orthogonalen Funktionssystemen. Monatshefte der Mathematik 68(1964), S. 130...137.

[6] *P. Weiss:* Zusammenhang von Walsh-Fourier-Reihen mit Polynomen. Monatshefte der Mathematik 71(1967), S. 165...179.

[7] *F. Pichler:* Das System der sal- und cal-Funktionen als Erweiterung des Systems der Walsh-Funktionen und die Theorie ser sal- und cal-Fouriertransformation. Dissertation, Universität Innsbruck, 1967.

[8] *F. Pichler:* Synthese linearer periodisch zeitvariabler Filter mit vorgeschriebenem Sequenzverhalten. AEÜ 22(1968), S. 150...161.

[9] *H. Harmuth:* A generalized concept of frequency and some applications. Trans. IEEE Information theory 14(1968), S. 375...381.

[10] *H. Harmuth:* Sequenz-Multiplexsysteme für Telephonie- und Datenübertragung. AEÜ 22(1968), S. 27...35 und 102...108.

[11] *E. Hölzler* und *D. Thierbach:* Nachrichtenübertragung. Grundlagen und Technik. Berlin/Heidelberg/New York, Springer, 1966, S. 273.

[12] *I. I. Shapiro:* Planetary radar astronomy. IEEE Spectrum 5(1968)3, S. 70...79.

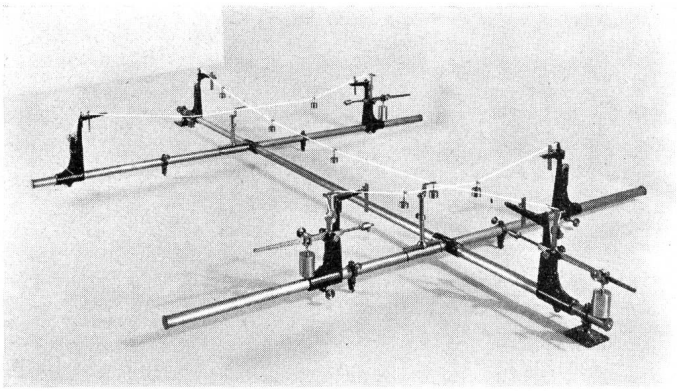
Adresse des Autors:

Dr. *H. Harmuth,* Dipl. Ingenieur, Lise-Meitner-Weg 2, D-7501 Leopoldshafen.

EIN BLICK ZURÜCK

Apparat zur Leitungsberechnung von H. Helberger, 1892

2674



Deutsches Museum, München

Als im Laufe der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts die elektrischen Zentralstationen und damit die Versorgungsnetze für elektrische Energie enstanden, versuchte man schon, sich das Berechnen der Kabelquerschnitte zu erleichtern. Der Spannungsabfall durfte mit Rücksicht auf die damit verbundene starke Helligkeitsabnahme der Kohlenfadenlampen etwa 3 % nicht unterschreiten. Anderseits waren Kabel teuer. Auch durfte die Spannung, mit Rücksicht auf die Lebensdauer der Lampen, an den nahe beim Unterwerk liegenden Stellen nicht zu hoch werden.

An und für sich rechnete man mit sehr unsicheren Unterlagen, da man die Entwicklung selbst für wenige Jahre im voraus nicht ahnen konnte. Auch war die Berechnung des Spannungsabfalls in den einzelnen Knotenpunkten des Netzes schwierig.

Die Analogie zwischen der Konstruktion des Seilpolygons in der Statik und den Formeln für den Spannungsabfall in den Leitungen war der Anlass für den abgebildeten Apparat. Die Strombelastungen wurden durch Gewichte dargestellt, die an den die Kabel symbolisierenden Drähten angehängt waren. Dann ergaben die Durchhänge an den einzelnen Punkten den Spannungsabfall. Es konnte bei diesem Apparat jeweils der Spannungsabfall in zwei Knotenpunkten bestimmt werden, wenn die Spannung der umliegenden Knotenpunkte bekannt war. Jedenfalls war es möglich, mit diesem Gerät ohne viel Rechnerei ein ganzes Stadtnetz durchzuarbeiten.

A. Wissner